

537, 391

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年6月24日 (24.06.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/053480 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G01N 31/22, 37/00 (74) 代理人: 吉田 稔, 外 (YOSHIDA, Minoru et al.); 〒543-0014 大阪府 大阪市 天王寺区 玉造元町 2 番 3 2-1 3 0 1 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/015357
- (22) 国際出願日: 2003年12月1日 (01.12.2003) (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-350197 2002年12月2日 (02.12.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アークレイ株式会社 (ARKRAY, INC.) [JP/JP]; 〒601-8045 京都府 京都市 南区 東九条西明田町 5 7 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 福家 博司 (FUKUYA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒601-8045 京都府 京都市 南区 東九条西明田町 5 7 アークレイ株式会社内 Kyoto (JP). 中村 勤 (NAKAMURA, Tsutomu) [JP/JP]; 〒601-8045 京都府 京都市 南区 東九条西明田町 5 7 アークレイ株式会社内 Kyoto (JP). 青野 貴史 (AONO, Takafumi) [JP/JP]; 〒601-8045 京都府 京都市 南区 東九条西明田町 5 7 アークレイ株式会社内 Kyoto (JP).
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING TOOL FOR ANALYSIS

(54) 発明の名称: 分析用具の製造方法

(57) Abstract: A method for manufacturing a tool for analysis including a reagent portion forming step of forming a reagent portion containing a reagent for reacting with a specific component in a sample solution, wherein the reagent portion forming step comprises plural repetitions of an application-drying operation in which a material fluid containing the reagent is applied and then the material fluid is dried. Such plural repetitions of an application-drying operation are carried out, for example, by the use of a material containing the same reagent and the operation is repeated, for example, 2 to 200 times.

(57) 要約: 本発明は、試料液中の特定成分と反応させるための試薬を含んだ試薬部を形成するための試薬部形成工程を含む分析用具の製造方法に関する。試薬部形成工程は、試薬を含む材料液を塗布した後に材料液を乾燥させる複数回の塗布・乾燥作業を含んでいる。複数回の塗布・乾燥作業は、たとえば同一の試薬を含んだ材料液を用いて行われる。複数回の塗布・乾燥作業は、たとえば2~200回行われる。

WO 2004/053480 A1

明 細 書

分析用具の製造方法

5 技術分野

本発明は、試料中の特定成分を分析するために利用される分析用具を製造する方法に関する。より具体的には、製造対象となる分析用具は、上記特定成分と反応させるための試薬を含んだ試薬部を備えたものである。

10 背景技術

試料の分析方法としては、たとえば試料と試薬を反応させたときの反応液を、光学的手法により分析する方法がある。このような手法により試料の分析を行う場合には、反応場を提供する分析用具が利用されている。そして、微量な試料を分析する場合には、分析用具としては、微細な流路が形成されたマイクロデバイスが利用されている。一方、分析用具における試料と試薬との反応は、たとえば分析用具に試薬部を形成しておき、この試薬部に試料を供給することにより行われる。

分析用具の試薬部は、たとえば図11Aに示したように、反応部90に対して試薬を含む材料液92を供給した後に、図11Bに示したように、材料液92を乾燥させることにより形成される。反応部90に対する材料液92の供給は、典型的には、図11Aに示したようにディスペンサ91を用いて行われる。材料液92の供給は、インクジェット方式を利用した吐出装置を用いて行うこともできる(たとえば日本国特開2000-229245号公報参照)。

上述した試薬部の形成方法では、反応部90に保持された材料液92を乾燥させるときに、反応部90の中央部に位置する材料液92においては液成分が積極的に蒸発して固体成分の濃度が大きくなる。その一方で、マイクロデバイスのように、反応部90を含めた流路全体が微細化された構成では、材料液92における反応部90の側面90aと接触する部分については、材料液92を乾燥させる場合であっても、材料液92の表面張力(毛細管力)によって反応部90の側面90aに接触した状態が維持

される。つまり、材料液92を乾燥させたときの蒸発速度は、反応部90の周縁部に存在する材料液92に比べて、反応部90の中央部に存在する材料液92のほうが大きくなる。その結果、図11Bに示したように、最終的に形成される試薬部93は、中央部の厚みが小さく、周縁部が側面90 a に密着して厚みが大きくなる。したがって、マイクロデバイスのような分析用具では、ディスペンサ91を用いて試薬部93を形成する方法を採用した場合には、試薬部93の厚みに不均一が生じ、さらには試薬部93を溶解させたときに、反応部90において試薬の濃度にバラツキが生じ得る。

このような不具合を解消するためには、図12に示したように、反応部90に保持された材料液92の表面を圧力棒94により押さえつつ、材料液92を乾燥させて試薬部を形成することが考えられる(たとえば日本国特開平9-101297号公報参照)。

材料液92の表面を圧力棒94により押さえながら材料液92を乾燥させれば、圧力棒94と接触する部分については試薬部の厚みを一定化し、試薬の濃度のバラツキを抑制することができる。しかしながら、図12に良く表れているように、たとえば反応部90の中央部に位置する材料液92の表面のみを押さえ付けた場合には、反応部90の周縁部に位置する部分については、圧力棒94を用いない場合と同様に、中央部に比べて試薬部の厚みが大きくなる。

このような厚みムラを最小限に抑えるためには、圧力棒94における押圧部分94 a のサイズを、反応部90のサイズにより近づける必要がある。ところが、先にも触れたように、マイクロデバイスでは、反応部90のサイズが小さいため、押圧部分94 a のサイズを反応部90のサイズに近づけるためには、厳しい寸法公差が要求され、圧力棒94の製造が困難で、製造コスト的にも不利となる。また、マイクロデバイスの試薬部は、厚み寸法が10 μ m以下の薄層に形成されることがあるが、このような試薬部において厚みムラを抑制するためには、材料液92の表面を押圧する際に、反応部90の底面90 b と押圧部分94 a の表面との間で、高いレベルの平行性を維持する必要がある。そのためには、圧力棒94に対して高い加工精度が要求され、また圧力棒94により材料液92を押さえる際に、圧力棒94に対してシビアな位置精度が要求される。したがって、圧力棒94により材料液92の表面を押さえつつ試薬部を形成する方法では、圧力棒94の加工面および操作面において不利であ

る。

発明の開示

本発明は、試薬部を備えた分析用具を製造する場合において、サイズの小さい
5 試薬部であっても、コスト的に有利に、厚みムラを小さくできるようにすることを
目的としている。

本発明により提供される分析用具の製造方法は、試料液中の特定成分と反応さ
せるための試薬を含んだ試薬部を、基板上に形成するための試薬部形成工程を含
んだ分析用具の製造方法であって、上記試薬部形成工程は、上記試薬を含む材料
10 液を塗布した後に上記材料液を乾燥させる複数回の塗布・乾燥作業を含んでいる
ことを特徴としている。

複数回の塗布・乾燥作業は、たとえば同一の試薬を含む材料液を用いて、2～
200回行われる。材料液としては、たとえば試薬を0.1～60wt%含むものが使用さ
れる。

15 本発明の製造対象となる分析用具は、たとえば基板に形成された試薬保持部に
対して試薬部が形成されたものである。この場合、試薬保持部は、たとえば底面
および側面を有する凹部として形成され、試薬部は、試薬保持部の底面に密着し
て形成される。試薬保持部の深さは、たとえば50～200 μm とされる。試薬部は、
試薬保持部の側面に対して間隔を隔てて形成するのが好ましい。そのためには、
20 材料液の塗布は、試薬保持部の底面における試薬保持部の側面から一定距離隔て
た領域に対して行われる。この場合、試薬保持部の側面と、材料液を塗布する領
域との距離は、たとえば0.1 μm 以上とされる。試薬保持部の容積は、たとえば0.05
～5 μL とされる。

材料液の塗布は、インクジェット方式を利用した吐出装置を用いて行うのが好
ましい。この吐出装置としては、たとえば10～2000pLの液滴を吐出できるように
25 構成されたものが使用される。この場合、材料液の塗布は、吐出装置を用いて複
数の液滴を塗布対象部位に付着させることにより行われる。各塗布・乾燥作業に
おける材料液の塗布量は、たとえば1～200nLとされる。

材料液の乾燥は、たとえば熱エネルギーを供給することにより行われる。熱エネ

ルギの供給は、材料液の上方から赤外線などの光線によって与えられる放射熱を利用することにより、あるいは基板の裏面に熱源を接触させることにより行われる。もちろん、送風により材料液を乾燥させてもよい。

- 各塗布・乾燥作業では、厚みが $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$ の薄層が形成される。試薬部形成工程
- 5 の全体においては、たとえば試薬部の厚みが $1.0 \sim 50 \mu\text{m}$ に形成される。

- 本発明の製造対象となる分析用具は、たとえば互いに異なる試薬を含んだ複数の試薬層が積層された形態の試薬部を有するものである。本発明は、互いに異なる試薬を含んだ個別試薬部が集合した試薬部を備えた分析用具、あるいは互いに異なる試薬を含んだ複数の試薬部が平面的に分離して設けられた分析用具に対し
- 10 ても適用することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る製造方法により製造される分析用具の一例を示す全体斜視図である。

- 15 図2は、図1のII-II線に沿う断面図である。

図3は、集合基板の全体斜視図、および集合基板の要部拡大断面図である。

図4は、集合基板の試薬保持部に試薬部を形成した状態を示す全体斜視図である。

- 図5は、試薬保持部に対する材料液の塗布作業を説明するための図であり、吐出装置の要部概略図および集合基板の要部断面図である。
- 20

図6Aは、試薬保持部に材料液を塗布した状態を示す集合基板の要部断面図であり、図6Bは、材料液を乾燥させた状態を示す集合基板の要部断面図である。

図7は、試薬部が出来上がった状態を示す集合基板の要部断面図である。

- 図8は、カバーシートを貼着する作業を説明するための分析用具集合体の全体斜視図である。
- 25

図9Aおよび図9Bは、本発明の製造対象となる分析用具の他の例を示す図である。

図10Aおよび図10Bは、本発明の製造対象となる分析用具のさらに他の例を示す図である。

図11は、従来における分析用具の試薬部を形成する作業の一例を説明するための断面図である。

図12は、従来における分析用具の試薬部を形成する作業の他の例を説明するための断面図である。

5

発明を実施するための最良の形態

本発明は、分析用具の製造方法に関するものであるが、この製造方法の説明に先んじて、製造対象となる分析用具の一例を、図1および図2を参照して説明する。

- 10 図1および図2に示した分析用具1は、微量な試料の分析に適合するように構成されたマイクロデバイスである。分析用具1は、毛細管現象を利用して試料液を移動させ、かつ反応場を提供するものである。この分析用具1は、微細な流路20が形成された基板2上に、流路20を覆うようにカバー3を積層した形態をしている。流路20は、受液部21および試薬保持部22を有しているとともに、分析用具
- 15 1の端面10において開放している。試薬保持部22には、試料液中の特定成分と反応させるための試薬を含んだ試薬部4が形成されている。これに対してカバー3は、基板2における受液部21に連通し、かつ流路20に試料を導入するための導入口30を有している。

- 次に、本発明に係る分析用具の製造方法の一例を、図3ないし図8を参照して
- 20 説明する。

- まず、図3に示したような集合基板5を形成する。この集合基板5は、仮想的な切断ラインL1、L2によって区画された複数の基板形成領域50を有している。各基板形成領域50には、試薬保持部22を有する流路20が形成されている。試薬保持部22は、たとえば深さ寸法D1が50～200 μm 、容積が0.05～5 μL となるように形成される。このような集合基板5は、樹脂材料を用いた金型成形により形成することが
- 25 できる。集合基板5は、樹脂板に対して、レーザ加工やエッチング加工により形成することもできる。

次に、図4に示したように集合基板5における各試薬保持部22に試薬部4を形成する。試薬部4は、試薬保持部22に対して材料液を塗布した後、材料液を乾燥

させるといった塗布・乾燥作業を複数回行うことにより形成することができる。

材料液の塗布は、たとえば図5に示したようにインクジェット方式を採用した吐出装置6を用いて行われる。吐出装置6としては、たとえば10~2000pLの液滴60を吐出できるように構成されたものが使用される。この吐出装置6を使用する
5 場合には、吐出装置6から材料液の液滴60を吐出させつつ吐出装置6を移動させ、試薬保持部22の底面22Aに対して多数の液滴60を付着させることにより材料液の塗布が行われる。このような手法により材料液の塗布を行う場合には、試薬保持部22の側面22Bから一定距離離れた領域(試薬保持部22の底面22Aにおける周縁部を除いた領域)に材料液を塗布することができる。図6Aには、側面22Bから間
10 隔を隔てて材料液を塗布する例を示したが、材料液を塗布すべき領域と側面22Bとの距離D2は、たとえば0.1 μ m以上に設定される。

一方、材料液の乾燥は、加熱あるいは送風により行うことができる。材料液は、極力短い時間で乾燥させるのが好ましく、本実施の形態では、たとえば熱エネルギーの供給により0.5~30秒程度で材料液が乾燥させられる。熱エネルギーの供給は、
15 たとえば試料液の上方から放射熱を与えることにより行われる。放射熱の供給は、たとえば赤外線や近赤外線を発振可能な発振装置を用いて、試料液に対して赤外線や近赤外線などの光線を照射することにより行われる。もちろん、赤外線や近赤外線以外の波長の光線を照射して、試料液に放射熱を与えるようにしてもよい。熱エネルギーの供給は、集合基板5の裏面に熱源を接触させて伝熱により行うよう
20 にしてもよい。

材料液を乾燥させた場合には、材料液の水分の蒸発によって、図6Bに示したように、塗布した材料液よりも厚みT1が小さな薄膜40が形成される。

本実施の形態においては、材料液として、試薬を溶剤に分散させたものが使用される。材料液における試薬の濃度は、たとえば0.1~60wt%とされる。溶剤として、典型的には水が用いられ、試薬の種類によっては有機溶剤を使用してもよい。
25

各回の塗布・乾燥作業における材料液の塗布量は、先に例示した深さD1および容積に試薬保持部22を形成する場合には(図3参照)、たとえば1~200nLとされる。この場合、各回の塗布・乾燥作業においては、図6Bに示したように厚みT1が0.1

～5 μm の薄膜40が形成される。このような塗布・乾燥作業は、上述したように複数回行われ、典型的には、2～200回行われる。この場合、試薬部4は、厚みT2が1～50 μm に形成される(図7参照)。

- 次いで、図8に示したように、集合基板5に対してカバーシート7を貼着して
- 5 分析用具集合体8を形成した後に、切断ラインL1, L2に沿って分析用具集合体8を切断することにより、図1および図2に示したような個々の分析用具1が得られる。

- 上述した製造方法では、試薬部の形成工程において、材料液の塗布・乾燥作業を複数回に分けて行うようにしている。そのため、各回の乾燥作業では材料液が
- 10 早急に乾燥させられて図6Bに示したように薄膜40が形成され、最終的には、図7に示したように薄膜40を積層した形態の試薬部4が形成される。各回の塗布・乾燥作業において形成される薄膜40は厚みが小さいために厚みムラが小さく、したがって、最終的に形成される試薬部4も厚みムラが小さくなる。

- また、本実施の形態のように、試薬保持部22の側面22Bから間隔を隔てて材料
- 15 液を塗布するようにすれば(図6A参照)、図6Bおよび図7に示したように、材料液を乾燥させるときに、材料液が側面22Bに付着した状態となることを抑制することができる。その結果、薄膜40の厚みムラを小さくし、試薬部4の厚みムラを低減することができるようになる。そして、微細な試薬保持部22に対して、側面22Bと接触することなく薄膜40を形成するためには、材料液の塗布において、
- 20 本実施の形態のように微量な液滴を吐出可能なインクジェット方式を採用するのが有利である。

- 以上の説明から分かるように、本発明では、サイズの小さい試薬部4であっても、試薬部4の厚みムラを小さくすることができ、試料の供給により試薬部4が溶解したときの濃度を均一化することができるようになる。このような効果は、
- 25 従来のように圧力棒を用いて材料液を押さえた状態で材料液を乾燥させることなく得ることができる。この点から、圧力棒の製造に要するコストや圧力棒を厳密に操作する必要がない分だけ、上記製造方法では、試薬部4については分析用具1をコスト的に有利に製造できるといえる。

本発明に係る製造方法は、図1および図2に示した分析用具1を製造する場合

に限らず、試薬部を備えた分析用具を製造する場合に広く適用することができる。本発明を適用可能な分析用具としては、先に説明したものの他に、典型的には、図9Aおよび図9B、および図10Aおよび図10Bに示したようなものを例示することができる。

- 5 図9Aに示した分析用具1Aでは、試薬部4Aが、試薬保持部22において、異なる試薬を含んだ第1および第2試薬層4Aa, 4Abが積層された構成を有している。第2試薬層4Abは、第1試薬層4Aaの上に、水溶性の分離層4Acを介して積層されている。分離層4Acは、試薬保持部22に対して試料を供給する前に、第1試薬層4Aaに含まれる試薬と第2試薬層4Abに含まれる試薬とが混ざり合うのを抑制するためのものであり、典型的には、CMC(カルボキシメチルセルロース)により形成される。分析用具1Aでは、試薬保持部22に試料を供給した場合に、第1試薬層4Aaの試薬、第2試薬層4Abの試薬、および試料が反応する。このような分析用具1Aにおいても、各試薬層4Aa, 4Abを形成する場合に、先に説明したのと同様な手法を採用することができる。
- 10 図9Bに示した分析用具1Bは、複数種の個別試薬部4Ba, 4Bb, 4Bc(図では3種類)が集合した試薬部4Bを備えたものである。なお、同図においては、説明の便宜上、各個別試薬部4Ba, 4Bb, 4Bcの大きさを大幅に誇張して描いてある。また、各個別試薬部4Ba, 4Bb, 4Bcは、相互に重なり合うようにして試薬保持部22に保持されていてもよい。このような試薬部4Bは、たとえば第1の試薬を含む材料液を塗布した後にこれを乾燥させ、次いで第2の試薬を含む材料液を塗布した後にこれを乾燥させ、さらに第3の試薬を含む材料液を塗布した後にこれを乾燥させることにより形成することができる。
- 15 図10Aに示した分析用具1Cは、異なる試薬を含んだ複数の試薬部4Ca, 4Cb, 4Ccが平面的に分離して形成されたものである。一方、図10Bに示した分析用具
- 20 1Dは、凹部(試薬保持部)ではなく、全体が平面とされた基板10D上に複数の試薬部4Dが形成されたものである。これらの分析用具1C, 1Dにおいても、各試薬部4Ca, 4Cb, 4Cc, 4Dを形成する場合に、先に説明したのと同様な手法を採用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 試料液中の特定成分と反応させるための試薬を含んだ試薬部を、基板上に形成するための試薬部形成工程を含む分析用具の製造方法であって、

5 上記試薬部形成工程は、上記試薬を含む材料液を塗布した後に上記材料液を乾燥させる複数回の塗布・乾燥作業を含んでいる、分析用具の製造方法。

2. 上記複数回の塗布・乾燥作業は、同一の試薬を含んだ材料液を用いて行われる、請求項 1 に記載の分析用具の製造方法。

10

3. 上記複数回の塗布・乾燥作業は、2～200回行われる、請求項 1 に記載の分析用具の製造方法。

4. 上記材料液は、上記試薬を0.1～60wt%含んでいる、請求項 1 に記載の分析用具の製造方法。

15

5. 上記基板は、底面および側面を有する凹部として形成された試薬保持部を備えており、

 上記試薬部は、上記底面に密着して形成される、請求項 1 に記載の分析用具の製造方法。

20

6. 上記材料液の塗布は、上記底面における上記側面から一定距離隔てた領域に対して行われる、請求項 5 に記載の分析用具の製造方法。

25 7. 上記側面と、上記材料液を塗布する領域との距離は、0.1 μ m以上である、請求項 6 に記載の分析用具の製造方法。

8. 上記試薬保持部の深さは、50～200 μ mである、請求項 5 に記載の分析用具の製造方法。

9. 上記凹部の容積は、 $0.05 \sim 5 \mu\text{L}$ である、請求項5に記載の分析用具の製造方法。

5 10. 上記材料液の塗布は、インクジェット方式を利用した吐出装置を用いて行われる、請求項1に記載の分析用具の製造方法。

11. 上記吐出装置は、 $10 \sim 2000 \mu\text{L}$ の液滴を吐出できるように構成されており、
上記材料液の塗布は、上記吐出装置を用いて、複数の液滴を塗布対象部位に

10 付着させることにより行われる、請求項10に記載の分析用具の製造方法。

12. 上記各塗布・乾燥作業における上記材料液の塗布量は、 $1 \sim 200 \text{nL}$ である、請求項1に記載の分析用具の製造方法。

15 13. 上記材料液の乾燥は、熱エネルギーを供給することにより行われる、請求項1に記載の分析用具の製造方法。

14. 上記熱エネルギーの供給は、材料液の上方から与えられる放射熱を利用して行われる、請求項13に記載の分析用具の製造方法。

20

15. 上記熱エネルギーの供給は、上記基板の裏面に熱源を接触させて行われる、請求項13に記載の分析用具の製造方法。

16. 上記各塗布・乾燥作業においては、厚みが $0.1 \sim 5.0 \mu\text{m}$ の薄層が形成され、かつ、

25

上記試薬部形成工程の全体においては、上記試薬部の厚みが $1.0 \sim 50.0 \mu\text{m}$ に形成される、請求項1に記載の分析用具の製造方法。

17. 上記分析用具は、上記試薬部が互いに異なる試薬を含んだ複数の試薬層が積

層された形態を有している、請求項 1 に記載の分析用具の製造方法。

18. 上記分析用具は、上記試薬部が互いに異なる試薬を含んだ個別試薬部が集合したものである、請求項 1 に記載の分析用具の製造方法。

5

19. 上記分析用具は、互いに異なる試薬を含んだ複数の試薬部が平面的に分離して設けられたものである、請求項 1 に記載の分析用具の製造方法。

FIG.1

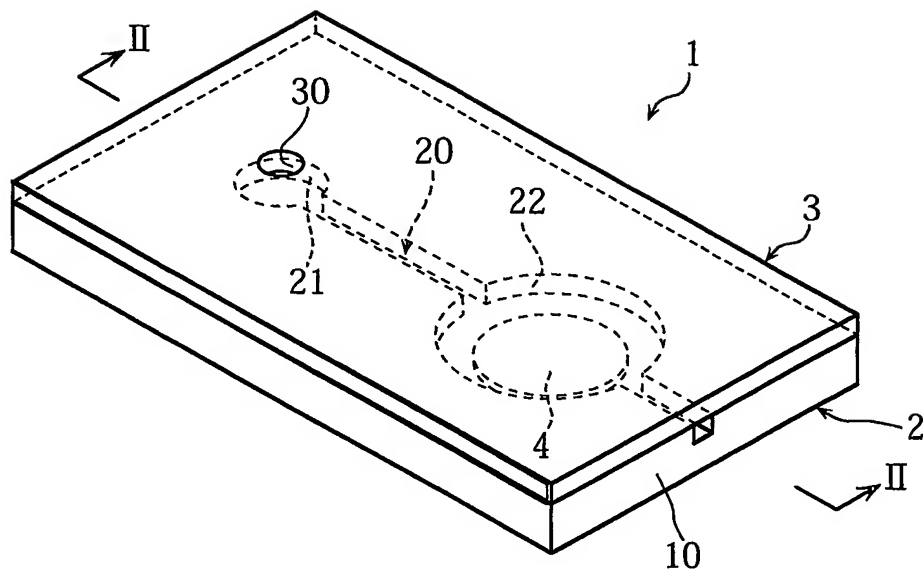


FIG.2

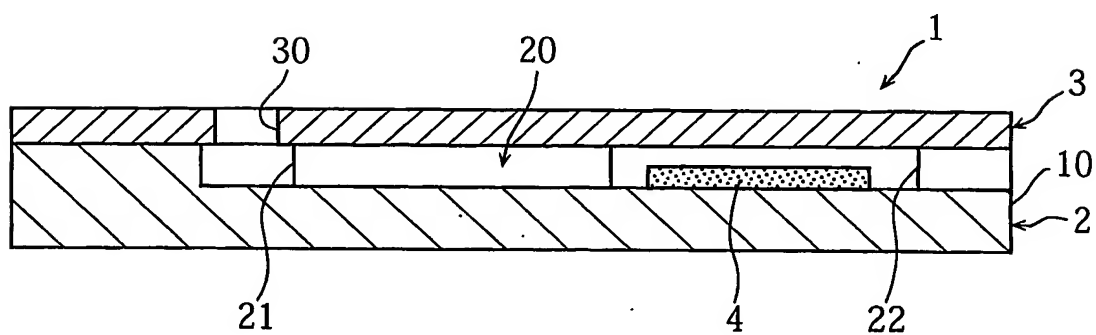


FIG. 3

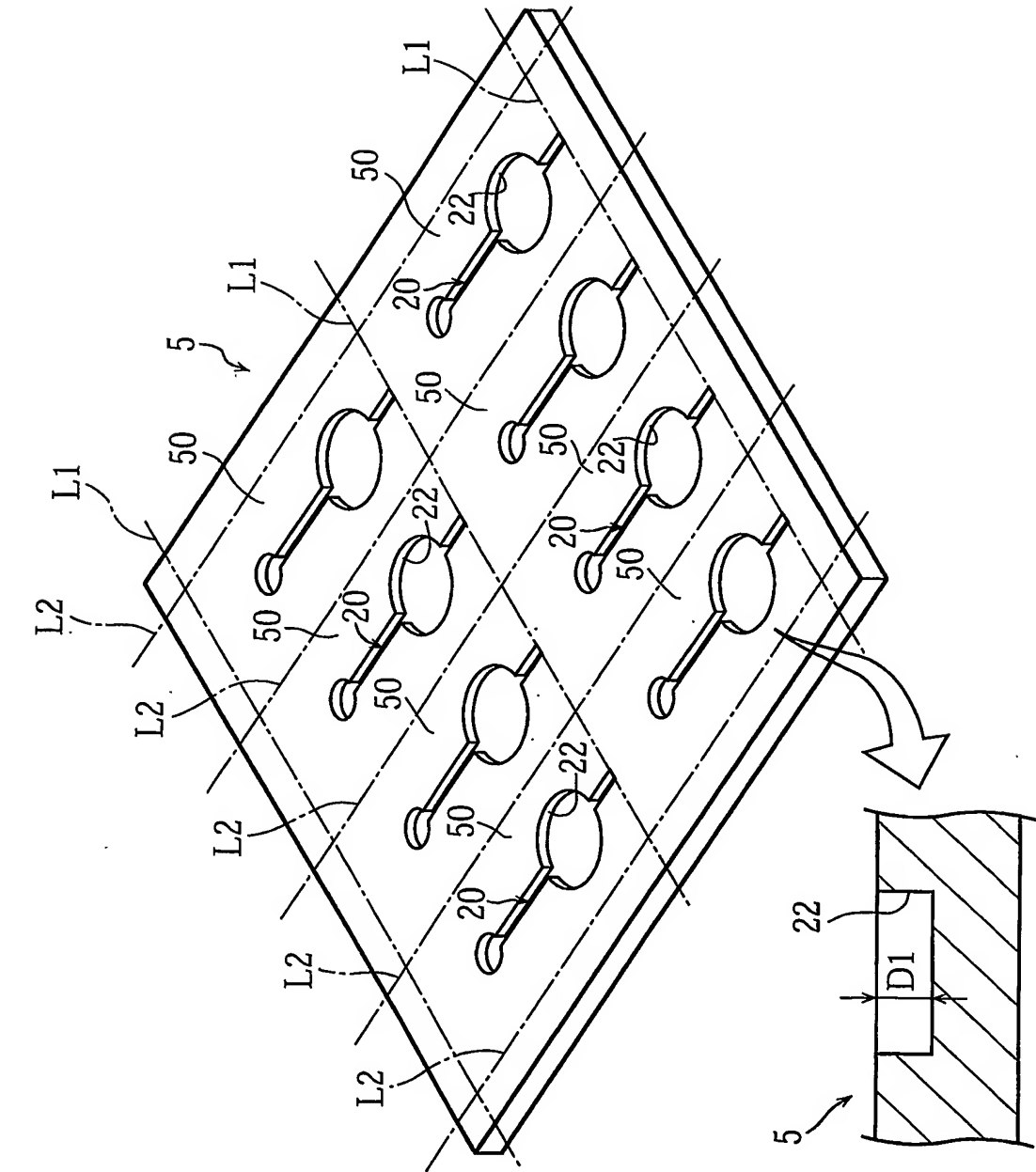


FIG. 4

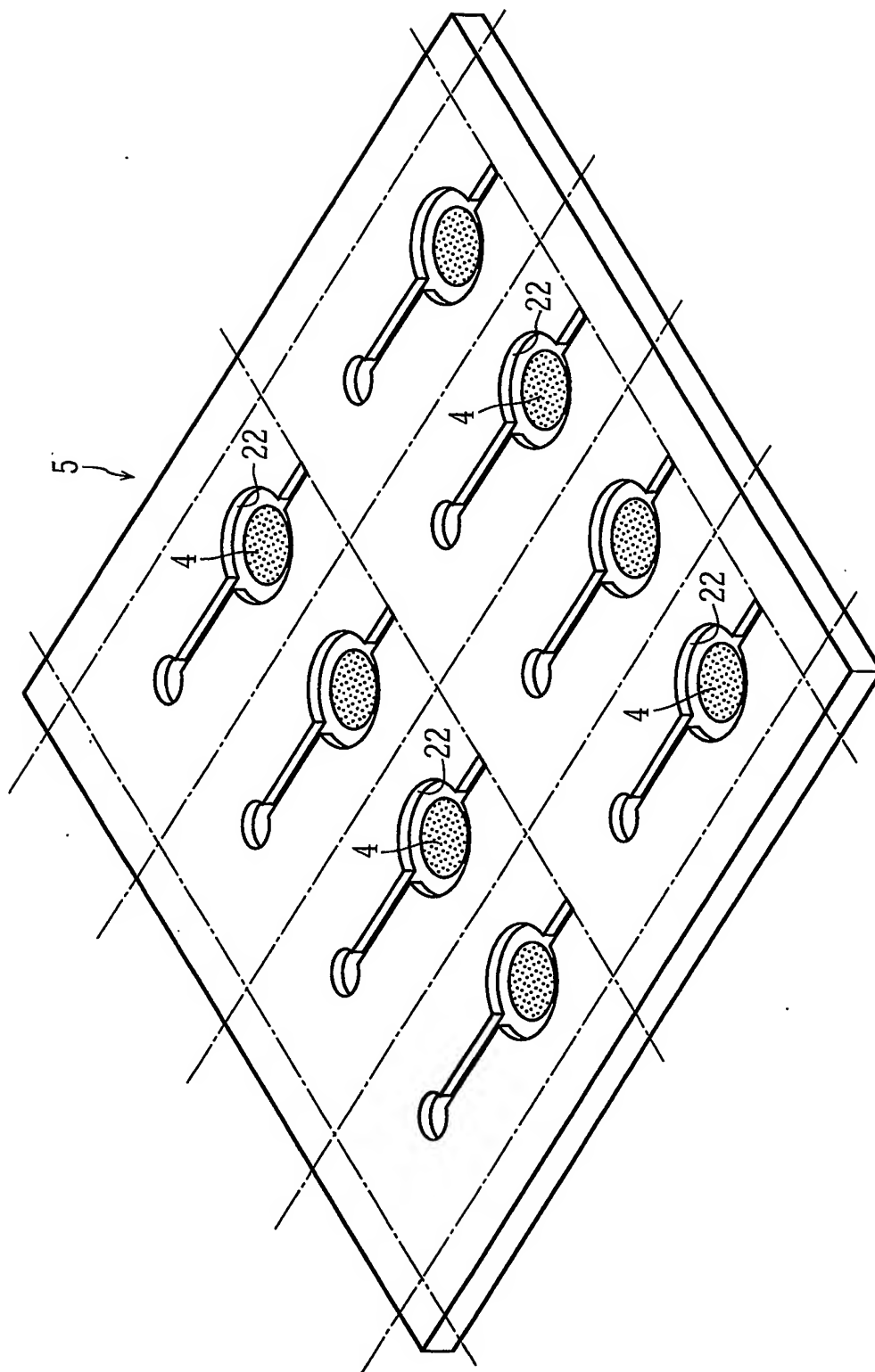


FIG. 5

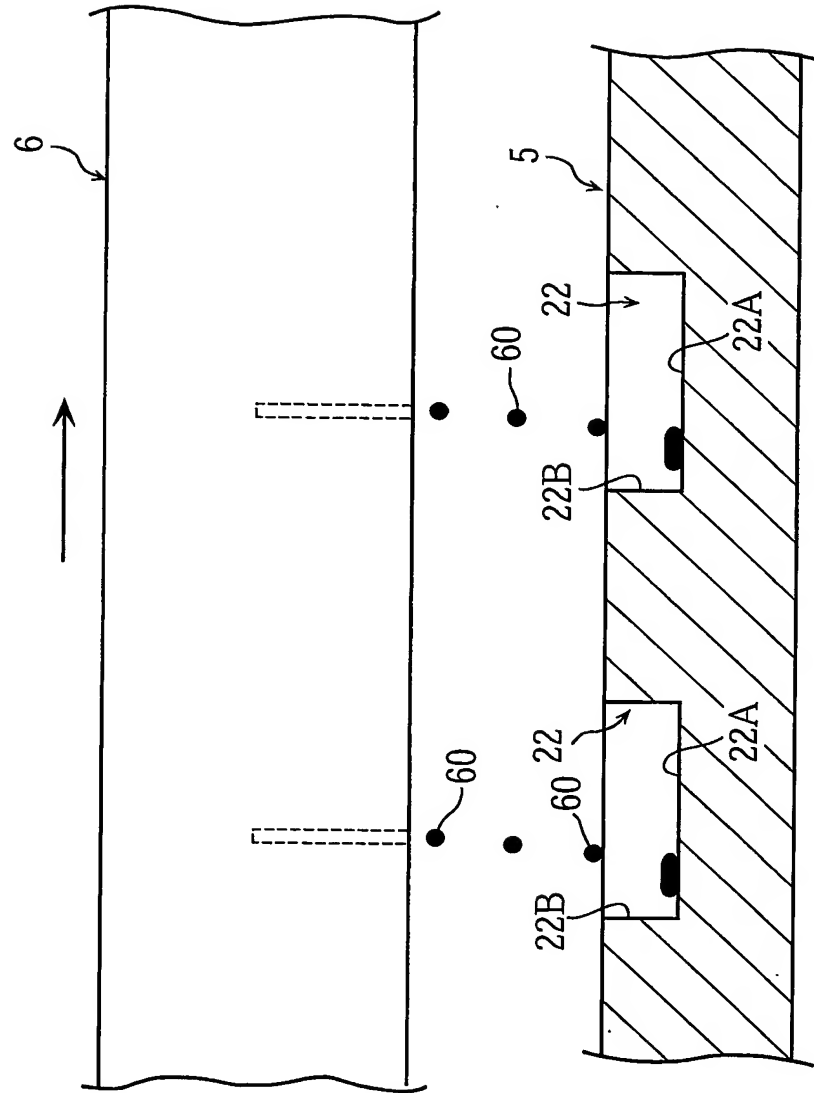


FIG.6A

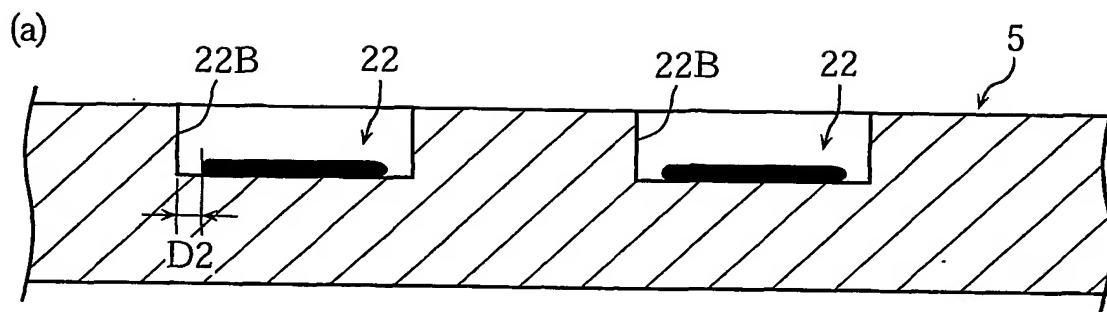


FIG.6B

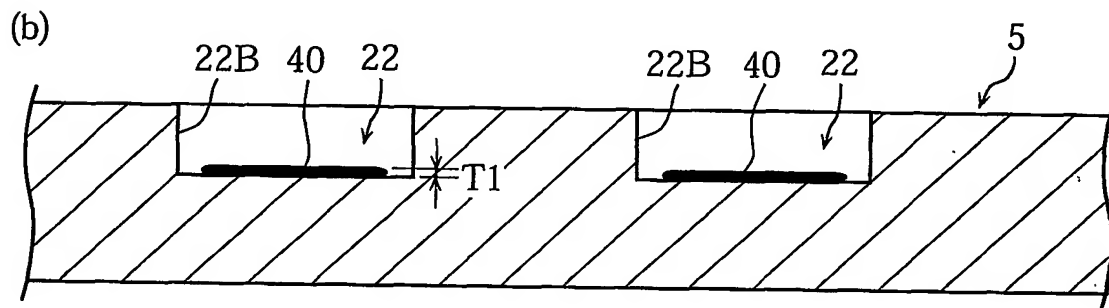


FIG.7

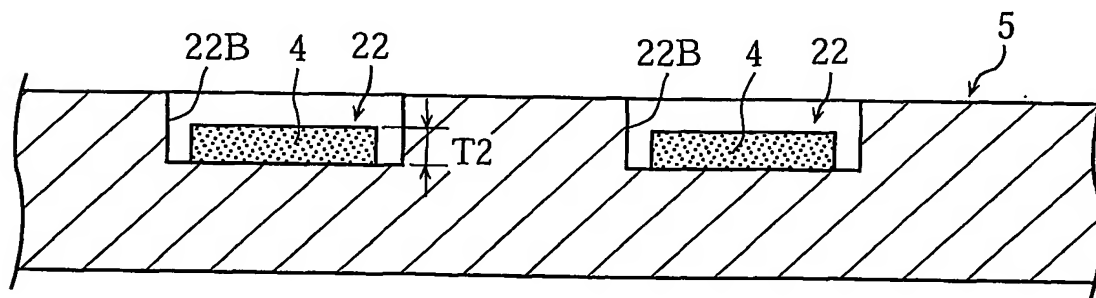


FIG.8

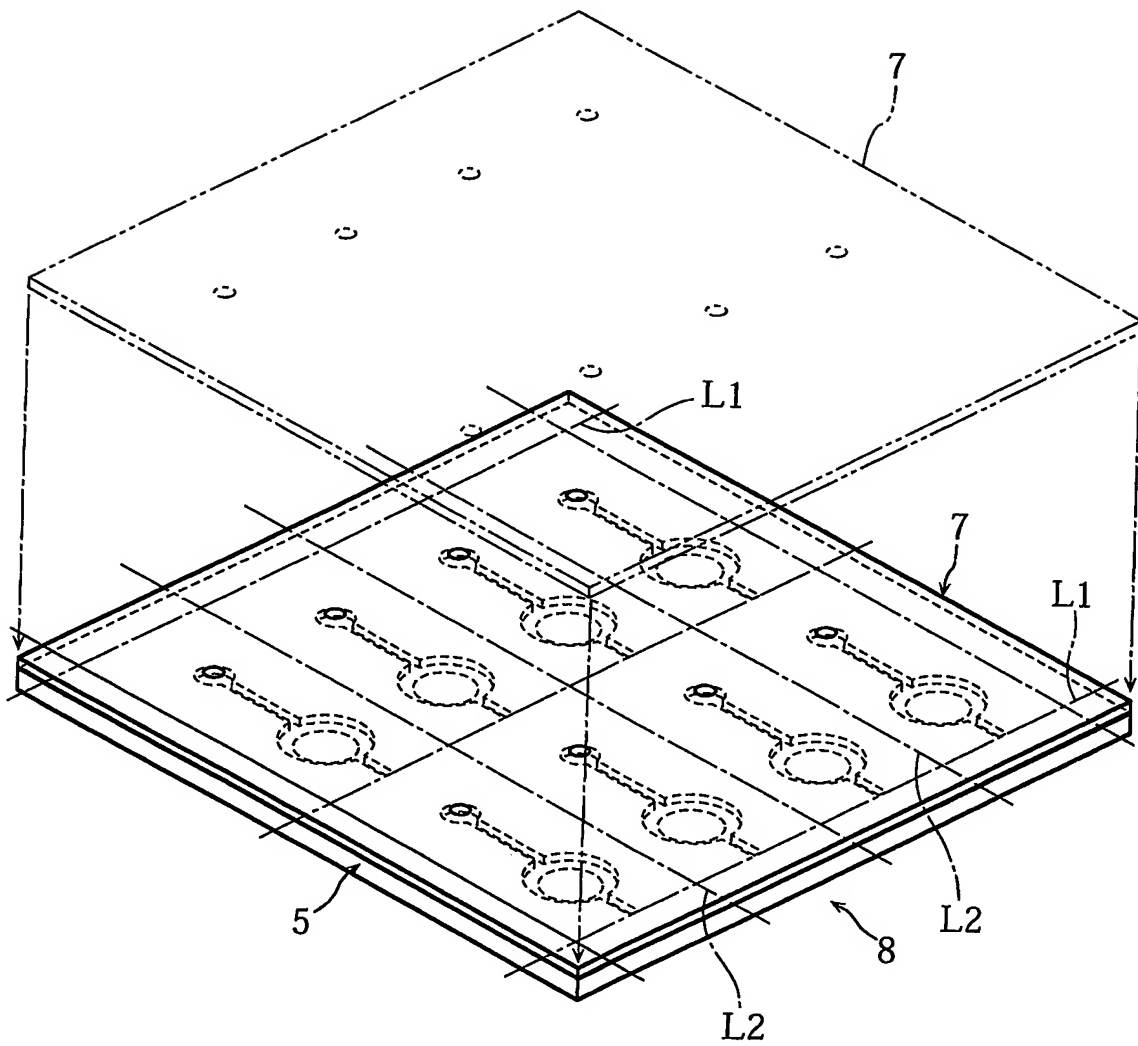


FIG.9A

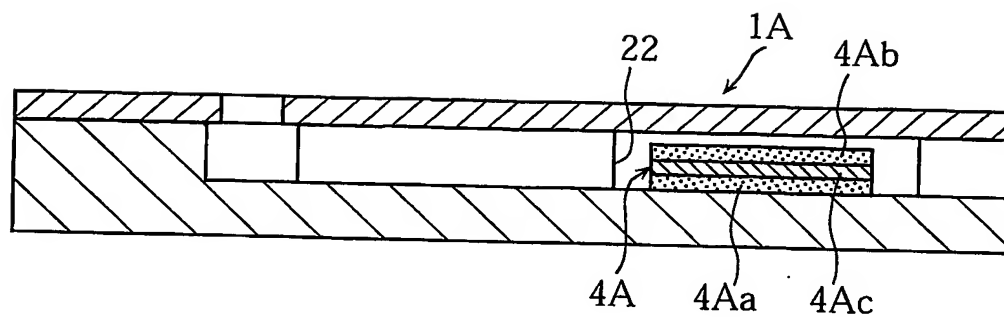


FIG.9B

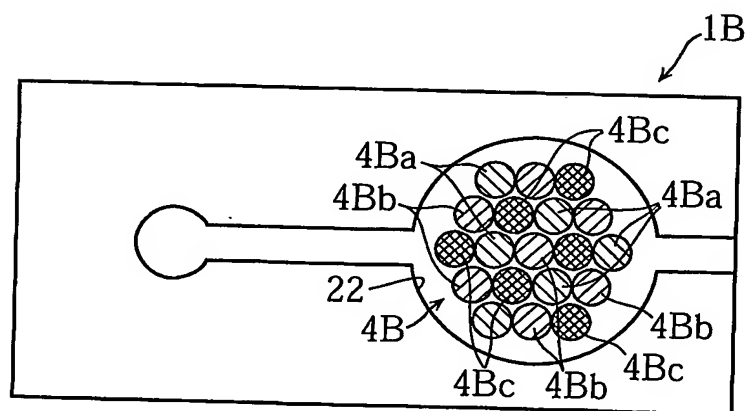


FIG.10A

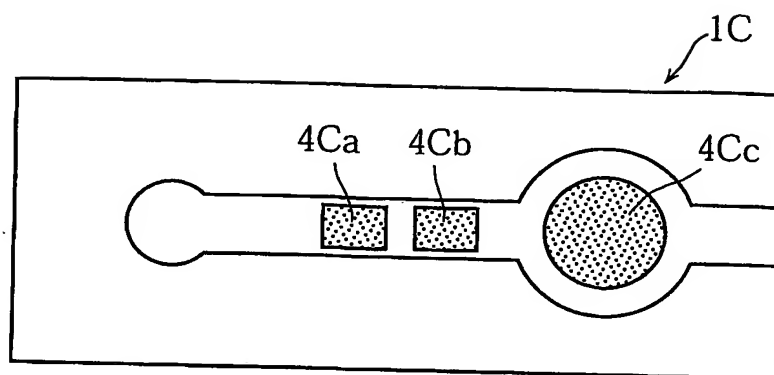


FIG.10B

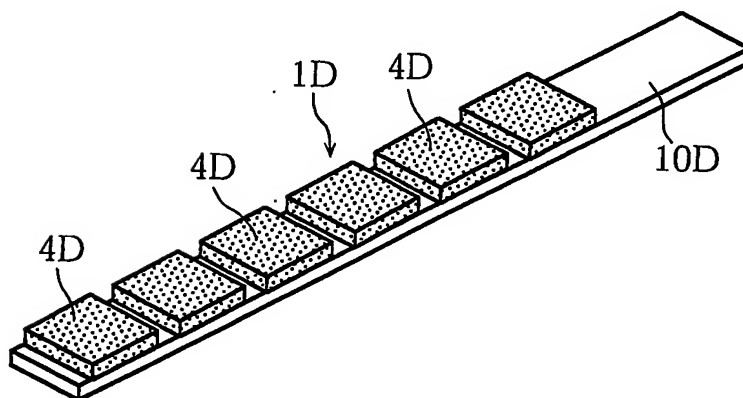


FIG.11A
従来技術

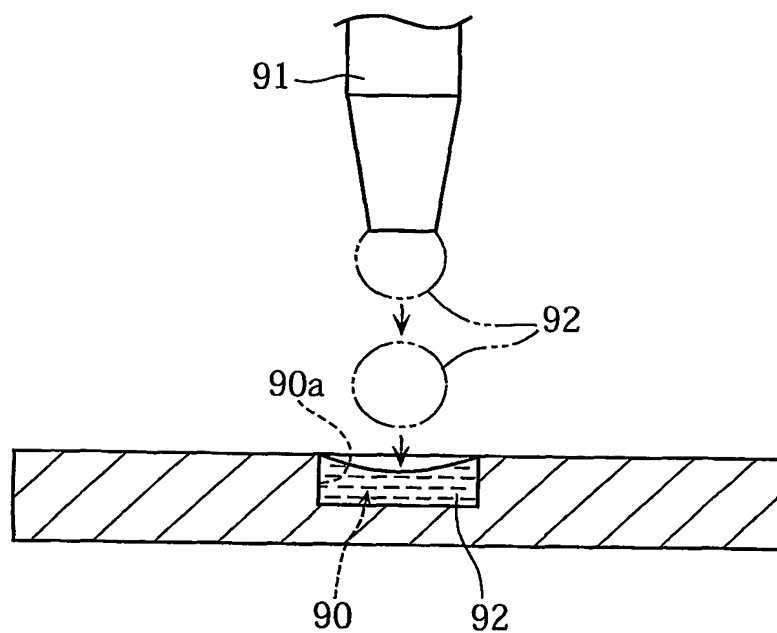


FIG.11B
従来技術

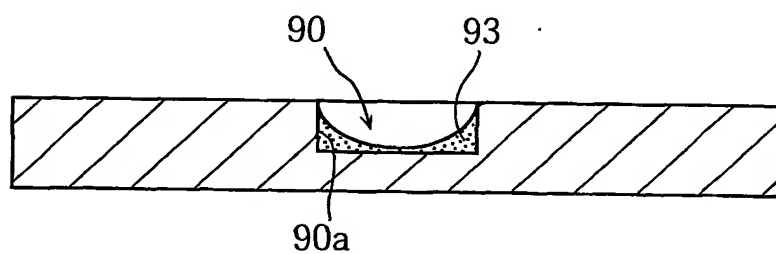
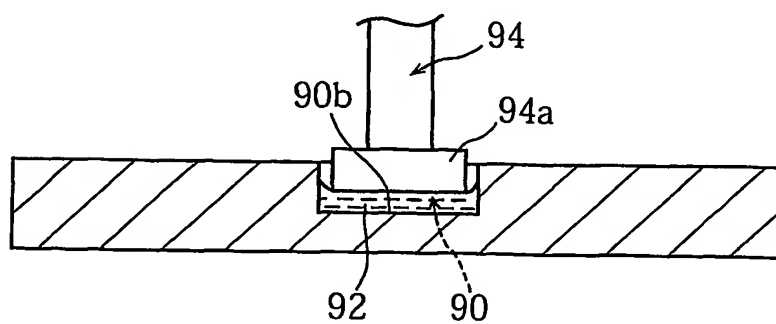


FIG.12
従来技術



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/15357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01N31/22, G01N37/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01N31/22, G01N37/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-142408 A (Hitachi Software Engineering Co., Ltd.), 28 May, 1999 (28.05.99), (Family: none)	1-4
Y	JP 2000-229245 A (Seiko Epson Corp.), 22 August, 2000 (22.08.00), (Family: none)	1-19
Y	JP 03-031749 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 12 February, 1991 (12.02.91), (Family: none)	1-19
Y	JP 2002-340914 A (Zaidan Hojin Kawamura Rikagaku Kenkyusho), 27 November, 2002 (27.11.02), (Family: none)	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 April, 2004 (15.04.04)Date of mailing of the international search report
11 May, 2004 (11.05.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/15357

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 08-247946 A (Kyoto Daiichi Kagaku Co., Ltd.), 27 September, 1996 (27.09.96), (Family: none)	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01N31/22, G01N37/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01N31/22, G01N37/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-142408 A (日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社) 1999. 05. 28 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2000-229245 A (セイコーエプソン株式会社) 2000. 08. 22 (ファミリーなし)	1-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 04. 2004

国際調査報告の発送日

11. 5. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

竹中 靖典

2J

9507

電話番号 03-3581-1101 内線 3251

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 03-031749 A (富士写真フイルム株式会社) 1991.02.12 (ファミリーなし)	1-19
Y	J P 2002-340914 A (財団法人川村理化学研究所) 2002.11.27 (ファミリーなし)	1-19
A	J P 08-247946 A (株式会社京都第一科学) 1996.09.27 (ファミリーなし)	1-19

9/PRTS

10/537391

JG17 Rec'd PCT/PTO 02 JUN 2005

International Application No.: PCT/JP2003/015357

International Filing Date: December 1, 2003

Assignee: ARKRAY, INC.

Title of the Invention:

METHOD FOR MANUFACTURING TOOL FOR ANALYSIS

DECLARATION

I, Natsuko TOSA, hereby declare:

that I am a patent attorney belonging to KYOWEY INT'L of 2-32-1301 Tamatsukuri-Motomachi, Tennoji-ku, Osaka, 543-0014 Japan;

that I am well acquainted with both the Japanese and English languages;

that, for entering the national phase of the above-identified international application, I have prepared an English translation of the Japanese specification and claims as originally filed with the Japanese Patent Office (Receiving Office); and

that the said English translation corresponds to the said Japanese specification and claims to the best of my knowledge.

I also declare that all statements made herein of my knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code, and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application, any patent issuing thereon, or any patent to which this verified statements is directed.

Declared at Osaka, Japan on May 13, 2005

By Natsuko TOSA



Signature